

### 発明の背景

5       本発明は、可撓性の支持基材に複数の書込電極を配列して形成し潜像担持体に接触又は近接して書込電圧を印加し潜像担持体に静電潜像を形成する書込ヘッド及び該書込ヘッドを備えた画像形成装置に関する。

10       従来、静電複写機やプリンタ等の画像形成装置においては、一般的に帯電装置により感光体の表面を一様帯電し、この一様帯電された感光体の表面にレーザ光あるいはLEDランプ光等の露光装置の光を露光することにより、感光体の表面に静電潜像を形成するようにしている。そして、感光体の表面の静電潜像を現像装置で現像して感光体の表面にトナー像を形成し、このトナー像を転写装置によって紙等の転写材に転写して画像を形成している。

15       このような従来の一般的な画像形成装置では、静電潜像の書込装置である露光装置がレーザ光あるいはLEDランプ光発生装置等によって構成されているため、画像形成装置が大型でかつ複雑な構成になっている。そこで、静電潜像の書込装置として、レーザ光やLEDランプ光を用いずに書込電極により像担持体の表面に静電潜像を書き込む画像形成装置が提案されている。

20       図36はそのような書込ヘッドの一例を部分的に示す部分斜視図である。書込ヘッド3は、可撓性の支持基材3aと、この支持基材3aに潜像担持体2の主走査方向に複数列（図には2列のみ図示されている）設けられた線条の導電材からなる複数の配線部3cと、それらの一端部にそれぞれ設けられ、潜像担持体2の方へ突出する凸部からなる書込電極3bとから構成されている。

25       書込電極3bは、例えば弾性的に可撓性の支持基材用絶縁材の上に銅等の電極用導電材を接合し、次いでフォトリジストを電極用導電材にコーティングし、

配線パターンに対応したマスクパターンをフォトレジストに被せた後、露光する工程などを経て配線部 3 c とその一端部に形成された直方体または立方体の凸部からなる書込電極 3 b とが支持基材 3 a に複数列形成された書込ヘッドが作成される。

- 5      特開 2002-172813 号公報に開示された書込ヘッドでは、上記のようにして可撓性の支持基材 3 a と主走査方向に複数の書込電極 3 b が配列されると共に、さらに書込電極 3 b が副走査方向にも 2 列配置され、且つドライバが書込電極を挟んで両側に配置される。

- 10      また特開 2002-113897 号公報に開示された潜像書込装置では、上記のように潜像担持体と接触または近接して配置された複数の書込電極を備え、支持部材と押圧部材、付勢部材を使って書込電極が形成された支持基材を潜像担持体に押圧し軽荷重でかつ大きなニップ幅をとることができるようにしている。

- 15      他にも像担持体の軸方向に一系列に書込電極を配置する方式、屈曲させたフィルム状基板上に形成された書込電極を、フィルム状基板の弾性復帰力を利用して像担持体に当接させる方式が知られている。

- 20      しかしながら、像担持体の軸方向に一系列に書込電極を配置する方式においては、隣接する書込電極の配線部間の幅が狭いため電流のクロストーク（漏れ）が生じるとともに、解像度をさらに上げるために書込電極の数を増やすことが困難であるという問題を有している。

- 25      2 個の書込ヘッドを副走査方向に配設する方式においては、クロストークの問題は解消できるが、書込ヘッドを 2 列並べるため書込電極間の位置精度を出すのが困難であるという問題を有すると共に、スペースが大きくなり小型化に不向きであるとともにコストが増大するという問題を有している。

- 25      屈曲させたフィルム状基板上に書込電極を配置する方式においては、フィル

ム状基板の弾性復帰力が不安定であるため、書込電極を像担持体に安定して当接させるのが極めて困難であると共に、スペースが大きくなり小型化に不向きであるという問題を有している。

5 可撓性の支持基材と主走査方向に複数列配列された書込電極で構成される上記書込ヘッドにおいては、電極間あるいは配線パターンの中の部分で電極あるいは配線パターンの部分に比べて極めて剛性が低くなっている。そのため、主走査方向の書込ヘッドの波打ちや皺が発生しやすく、安定して潜像担持体に当接することが困難になる。その結果、潜像担持体上の静電潜像が正しく形成されず、印字品質の低下を招く。

10 また、書込電極が副走査方向に2列配置され、その両側にドライバが配置される書込ヘッドでは、2列の書込電極に挟まれた領域に配線パターンが存在しないため、他の部分に比べて極端に剛性が低くなっている。そのため剛性が低い部分に応力集中が起こり、その部分で書込ヘッドが折れ曲がり、2列の書込電極が同様に安定して潜像担持体に当接することが難しくなる。その結果、潜  
15 像担持体上に静電潜像が正しく形成されず、印字品質の低下を招く。また、書込ヘッドが折れ曲がることにより2列の書込電極間の距離が変動し、静電潜像のピッチが乱れて画像に横スジを生じるという問題も発生する。

### 発明の概要

20

よって本発明は、解像度の高い画像を得るとともに、電流のクロストークの問題を解消でき、かつ像担持体に安定して書込電極を当接させることができる静電潜像書込ヘッドおよびその製造方法を提供することをその目的とする。

25 本発明は、書込電極間や配線パターン間に局所的に剛性の低い領域をなくし、書込電極を潜像担持体に安定して当接させることができ、書込ヘッドの波打ち

や皺を防ぐことができるようにすることもその目的とする。

上記目的を達成するために、本発明によれば、円筒形の像担持体に静電潜像を形成する書込ヘッドであって、

可撓性のフィルム基板と、

5 前記フィルム基板の第1の面に前記像担持体の軸方向に平行な第1方向に配列され、該像担持体の外周面に当接されて電荷を供給するよう構成された複数の書込電極と、

前記フィルム基板の前記第1の面に設けられて第1電極ドライバから前記複数の書込電極における第1電極群に信号を供給する第1配線部材と、

10 前記フィルム基板の第2の面に設けられて第2電極ドライバから前記複数の書込電極における第2電極群に信号を供給する第2配線部材とを具備して成るものが提供される。

好ましくは、前記フィルム基板は、そこを通じて前記第2配線部材が前記第2電極群へと延設される少なくとも一つの挿通孔を有する。または前記第2配線部材は、前記フィルム基板の側縁部を経由して前記第2電極群へ延設されるよう構成してもよい。

15 前記フィルム基板の第1の面と第2の面は、折り曲げられたフィルム部材における単一の外側面により画成されるよう構成してもよい。

20 前記複数の書込電極は、前記第1方向と直交する第2方向に並んだ複数の電極列を形成するように配列されるよう構成してもよい。

ここで前記複数の書込電極は、隣接する電極列の書込電極が前記第1方向に関して千鳥状配置となるように配列されることが好ましい。または前記複数の書込電極は、前記第1方向と第2方向の双方について直線的に並ぶよう配列されるよう構成してもよい。

25 好ましくは、前記フィルム基板は、前記第1の面を形成する第1の層と、前

記第2の面を形成する第2の層とを有し、前記書込ヘッドは、前記第1の層と第2の層との間に設けられ、第3電極ドライバから前記複数の書込電極における第3電極群に信号を供給する第3配線部材を更に具備して成る。

5 好ましくは、前記フィルム基板には、前記第1方向に直交する第2方向への剛性を補強する補強部材が一体に形成されている。

ここで前記補強部材は、少なくとも前記複数の書込電極が配列されている領域を支持するように前記第1方向に延設されることが好ましい。

前記複数の書込電極が、前記第2方向に並ぶ複数の電極列を形成するように配列される場合は、前記補強部材は、少なくとも前記複数の書込電極が配列  
10 されている領域を支持するように前記第2方向に延設されることが好ましい。

または前記補強部材は、前記複数の書込電極の各々が配置されている箇所を避けて延設されるよう構成することが好ましい。

本発明によれば、円筒形の像担持体に静電潜像を形成する書込ヘッドであって、

15 可撓性のフィルム基板と、

前記フィルム基板の第1の面に前記像担持体の軸方向に平行な第1方向に配列され、該像担持体の外周面に当接されて電荷を供給するよう構成された複数の書込電極と、

前記フィルム基板の前記第1の面に設けられて電極ドライバから前記複数の書込電極に信号を供給する配線部材と、  
20

前記フィルム基板と一体に形成され、前記第1方向に直交する第2方向への該フィルム基板の剛性を補強する補強部材とを具備して成るものも提供される。

好ましくは、前記補強部材は、少なくとも前記複数の書込電極が配列されて  
25 いる領域を支持するように前記第1方向に延設される。

前記複数の書込電極が前記第2方向に並ぶ複数の電極列を形成するように配列される場合には、前記補強部材は、少なくとも前記複数列の書込電極が配列されている領域を支持するように前記第2方向に延設されることが好ましい。

- 5        または前記補強部材は、前記複数の書込電極の各々が配置されている箇所を避けて延設されることが好ましい。

好ましくは、前記補強部材は、前記フィルム部材の第2の面に形成される。

本発明によれば、上記の書込ヘッドにより形成された静電潜像より可視画像を形成する画像形成装置も提供される。

- 10        本発明によれば、像担持体上に静電潜像を形成する書込ヘッドの製造方法であって、

可撓性のフィルム部材を用意するステップと、

前記フィルム部材の第1の面に複数の書込電極を形成するステップと、

- 15        前記複数の書込電極における第1電極群と接続されるように前記フィルム部材の第1の面に第1配線部材を形成するステップと、

前記複数の書込電極における第2電極群と接続されるように前記フィルム部材の第1の面に第2配線部材を形成するステップと、

- 20        前記複数の書込電極を避けるように、前記フィルム部材上に折り曲げ線を定めるステップと、

前記折り曲げ線に沿って前記フィルム部材を折り曲げ、前記第1配線部材と第2配線部材が反対の面に配置されるようにフィルム基板を形成するステップとを具備して成るものも提供される。

- 25        好ましくは、前記フィルム部材の折曲げステップにおいて内側面となる該フィルム部材の第2の面の少なくとも一部に接着剤を塗布するステップを更

に具備して成る。

### 図面の簡単な説明

5        添付の図面において、

図 1 A は、本発明に係る画像形成装置の第 1 の例を示す模式図である。

図 1 B は、上記の画像形成装置における像担持体の表面を示す拡大模式図である。

図 2 A ～ 2 F は、静電潜像の書込の原理を説明するための図である。

10       図 3 A ～ 3 C は、像担持体に対する帯電または除電の原理を説明するための図である。

図 4 は、上記の画像形成装置における書込電極のスイッチング回路を示す模式図である。

15       図 5 A ～ 5 C は、上記のスイッチング回路を用いて書込電極を選択的に切替制御したときの現像剤像を説明する図である。

図 6 は、上記の画像形成装置における書込ヘッドの具体例を示す平面図である。

図 7 A は、本発明の第 1 実施例に基づく書込ヘッドを示す側断面図である。

図 7 B および 7 C は、書込電極形状の変形例を示す平面図である。

20       図 8 A は、本発明の第 2 実施例に基づく書込ヘッドを示す側断面図である。

図 8 B は、図 8 A の X 方向より眺めた書込ヘッドの平面図である。

図 9 A は、本発明の第 3 実施例に基づく書込ヘッドを示す側断面図である。

図 9 B は、図 9 A の X 方向より眺めた書込ヘッドの平面図である。

図 10 は、本発明の第 4 実施例に基づく書込ヘッドを示す側断面図である。

25       図 11 は、本発明の第 5 実施例に基づく書込ヘッドを示す側断面図である。

図12Aおよび12Bは、図11の書込ヘッドの製造方法を説明する平面図である。

図13Aは、図11の書込ヘッドの第1の変形例を示す平面図である。

図13Bは、図11の書込ヘッドの第2の変形例を示す平面図である。

5 図14Aは、図11の書込ヘッドの第3の変形例を示す平面図である。

図14Bは、図11の書込ヘッドの第4の変形例を示す平面図である。

図15は、本発明の第6実施例に基づく書込ヘッドを示す側断面図である。

図16は、本発明の第7実施例に基づく書込ヘッドを示す側断面図である。

図17は、本発明の第8実施例に基づく書込ヘッドを示す側断面図である。

10 図18は、本発明に係る画像形成装置の第2の例を示す模式図である。

図19Aおよび19Bは、潜像担持体の軸方向から見た書込ヘッドを示す拡大図である。

図20Aは、本発明の第9実施例に基づく書込ヘッドを示す平面図である。

図20Bは、図20Aの書込ヘッドの第1の変形例を示す平面図である。

15 図20Cは、図20Aの書込ヘッドの第2の変形例を示す平面図である。

図21Aは、図20Aの書込ヘッドの第3の変形例を示す平面図である。

図21Bは、図20Aの書込ヘッドの第4の変形例を示す平面図である。

図22Aは、図20Aの書込ヘッドの第5の変形例を示す平面図である。

図22Bは、図20Aの書込ヘッドの第6の変形例を示す平面図である。

20 図23Aは、図20Aの書込ヘッドの第7の変形例を示す平面図である。

図23Bは、図20Aの書込ヘッドの第8の変形例を示す平面図である。

図24Aは、図20Aの書込ヘッドの第9の変形例を示す平面図である。

図24Bは、図20Aの書込ヘッドの第10の変形例を示す平面図である。

図25Aは、図20Aの書込ヘッドの第11の変形例を示す平面図である。

25 図25Bは、図20Aの書込ヘッドの第12の変形例を示す平面図である。



図26Aは、本発明の第10実施例に基づく書込ヘッドを示す平面図である。

図26Bは、図26Aの書込ヘッドにおける補強部材を示す平面図である。

図26Cは、図26Aの書込ヘッドの変形例を示す平面図である。

図26Dは、図26Cの書込ヘッドにおける補強部材を示す平面図である。

5 図27Aは、本発明の第11実施例に基づく書込ヘッドを示す平面図である。

図27Bは、図27Aの書込ヘッドにおける補強部材を示す平面図である。

図27Cは、図27Aの書込ヘッドの第1の変形例を示す平面図である。

図27Dは、図27Aの書込ヘッドの第2の変形例を示す平面図である。

図28Aは、図27Aの書込ヘッドの第3の変形例を示す平面図である。

10 図28Bは、図27Aの書込ヘッドの第4の変形例を示す平面図である。

図29Aは、図27Aの書込ヘッドの第5の変形例を示す平面図である。

図29Bは、図27Aの書込ヘッドの第6の変形例を示す平面図である。

図30Aは、図27Aの書込ヘッドの第7の変形例を示す平面図である。

図30Bは、図27Aの書込ヘッドの第8の変形例を示す平面図である。

15 図31Aは、図27Aの書込ヘッドの第9の変形例を示す平面図である。

図31Bは、図27Aの書込ヘッドの第10の変形例を示す平面図である。

図32Aは、図27Aの書込ヘッドの第11の変形例を示す平面図である。

図32Bは、図27Aの書込ヘッドの第12の変形例を示す平面図である。

図33A～33Jは、本発明に係る書込電極の製造方法を説明する図である。

20 図34A～34Iは、図33の製造方法の第1の変更例を説明する図である。

図35A～35Jは、図33の製造方法の第2の変更例を説明する図である。

図36は、関連技術における書込ヘッドを部分的に示す斜視図である。

## 発明の詳細な説明

以下、添付の図面を用いて、本発明の実施の形態について説明する。

図1 Aに示すように、本発明に係る画像形成装置1は、アルミニウム等の導電性材料からなるとともに接地されている基材2 aの外周に絶縁性を有して設けられ、かつ静電潜像が形成される帯電体層2 bを有する像担持体2と、FPC (Flexible Print Circuit) あるいはPET (ポリエチレンテレフタレート) 等の絶縁性が高くかつ比較的柔らかく弾性のある可撓性のフィルム状基板3 aに支持されかつこのフィルム状基板3 aの撓みによる弱い弾性復元力で像担持体2の帯電体層2 b上に軽く押圧されて面接触し、この帯電体層2 b上に静電潜像を書き込む書込電極3 bを有する書込ヘッド3と、現像剤担持体である現像ローラ4 aを有する現像装置4と、転写部材である転写ローラ6 aを有する転写装置6とを少なくとも備えている。

帯電体層2 bは、絶縁層である誘電体層2 cとこの誘電体層2 cの表層に設けられた像書込部である独立電極部2 dとから構成されている。図1 Bに示すように、この独立電極部2 dは誘電体層2 cの表層に配設された多数の独立フローティング電極(以下、単に独立電極ともいう)2 d<sub>1</sub>から構成されている。これらの独立電極2 d<sub>1</sub>は互いに電氣的に独立しかつ誘電体層2 cの表面から露出した海島構造に形成されている。なお、図1 Aには誘電体層2 cと独立電極部2 dとが区画されて示されているが、これは説明の便宜上区画しているだけであって、図1 Bに明瞭に示すように、誘電体層2 cと独立電極部2 dとは明確に区画されるものではなく、誘電体層2 cの表層における多数の独立電極2 d<sub>1</sub>が存在する部分が独立電極部2 dである。

そして、像書込時に、ICドライバ11を介して印加される例えばプラスの電圧が書込電極3 bから書込電圧V<sub>1</sub>として独立電極部2 dに印加されて、こ

の独立電極部 2 d の像書込部にプラスの電荷が帯電することで、独立電極部 2 d に像書込が行われる。

5 誘電体層 2 c の材料としては、ポリエステル樹脂、ポリカーボネート樹脂、アクリル樹脂、ポリスチレン樹脂、ポリアリレート、ポリサルホン、ポリフェニレンオキシド、塩化ビニル樹脂、ポリウレタン樹脂、エポキシ樹脂、シリコーン樹脂、アルキド樹脂、フェノール樹脂、ポリアミド樹脂、塩化ビニル酢酸ビニル共重合体樹脂のいずれか単体、もしくは 2 種以上のポリマーアロイを用いる。

10 独立電極部 2 d においては、前述の樹脂と多数の導電性微粒子とをその混合比（濃度）を調整して溶剤中で樹脂分散（希釈混合分散）したものを誘電体層 2 c の表層に、スプレー法、ディップ法等の一般的な適宜の方法で塗布することにより多数の独立電極 2 d<sub>1</sub> が作製される。その場合、各独立電極 2 d<sub>1</sub> は表面に露出している。また、研磨により、多数の独立電極 2 d<sub>1</sub> を露出させるようにすることもできる。その場合、表面平滑性が向上し、書込電極 3 b との接  
15 触抵抗が低減するとともに、書込ヘッド 3 と帯電体層 2 b との摩耗が低減する利点がある。

導電性微粒子の材料としては、下記の何れかが用いられる。

- 1) Cu、Al、Ni、Ag、C、Mo 等の金属微粒子
- 2) ZnO（酸化亜鉛）、酸化錫、酸化アンチモン、酸化チタン等を導電化処理した微粒子（例えば、アンチモン、インジウム等をドーピングして導電化処理したもの等）
- 20 3) ポリアセチレン、ポリチオフィン、ポリピロール等にヨウ素をドーピングして高分子錯体にした導電性微粒子

25 このように構成された画像形成装置 1 においては、像担持体 2 の帯電体層 2 b 上を一様電荷状態にした後、書込電極 3 b に書込電圧が書込電極 3 b の I C

ドライバ11を介して印加され、主として、互いに面接触している像担持体2と書込ヘッド3の書込電極3bとの間の電荷移動（例えば、電荷注入等）により、静電潜像が一樣電荷状態の像担持体2上に書き込まれる。そして、像担持体2上の静電潜像が像担持体2の帯電体層2b上に書き込まれる。そして、像担持体2の帯電体層2b上の静電潜像が現像装置4の現像ローラ4aによつて搬送される現像剤で現像され、その現像剤像が、転写電圧が印加された転写ローラ6aにより紙等の転写材5に転写される。

図2Aに示すように像担持体2は、アルミニウム等の導電性材料からなり、接地されている基材2aと、この基材2aの外周に形成された絶縁性を有する帯電体層2bとからなっている。書込装置3のFPC等からなるフィルム状基板3aに支持されている書込電極3bが前述のように帯電体層2bに所定の小さな押圧力で接触しているとともに、像担持体2が所定の速度Vで移動（回転）している。この小さな押圧力は、幅300mmで押圧力10N以下、すなわち線圧0.03N/mm以下が書込電極3bと像担持体2との接触を安定化し、電荷注入または放電を安定化する上で好ましく、摩耗の観点から接触を安定の保つ状態を維持しつつ極力線圧を下げるのが望ましい。

書込電極3bには、所定の高電圧 $V_0$ または所定の低電圧 $V_1$ がフィルム状基板3aを介して選択的に切り替えられて印加されるようになっている（前述のように±の電荷があるため、高電圧は絶対値が高い電圧をいい、また、低電圧は高電圧と同じ極性として絶対値が低い電圧または0Vをいう。本明細書における本発明の説明では、この低電圧はすべて接地電圧であるとしているので、以下の説明では、高電圧 $V_0$ を所定電圧 $V_0$ といい、低電圧 $V_1$ を接地電圧 $V_1$ という。接地電圧 $V_1$ は0Vであることは言うまでもない）。

すなわち、書込電極3bと像担持体2との接触部（ニップ部）において、図2Bに示す電氣的な等価回路が構成されている。ここでRは書込電極3bの抵

抗を示し、 $C$ は像担持体2の容量を示している。書込電極3bの抵抗 $R$ は、A側の(一)の所定電圧 $V_0$ またはB側の接地電圧 $V_1$ に選択的に切換接続されるようになっている。

5 等価回路において、書込電極3bをA側に接続してこの書込電極3bに(一)の所定電圧 $V_0$ を印加したときの書込電極3bの抵抗 $R$ と像担持体2の表面電位との関係は、図2Cに実線で示すように書込電極3bの抵抗 $R$ が小さい領域では像担持体2の表面電位が一定の所定電圧 $V_0$ となり、書込電極3bの抵抗 $R$ が所定値より大きい領域であると、像担持体2の表面電位の絶対値が低下する。

10 一方、書込電極3bをB側に接続してこの書込電極3bを接地したときの書込電極3bの抵抗 $R$ と像担持体2の表面電位との関係は、図2Cに点線で示すように書込電極3bの抵抗 $R$ が小さい領域では像担持体2の表面電位が一定のほぼ接地電圧 $V_1$ となり、書込電極3bの抵抗 $R$ が所定値より大きい領域であると、像担持体2の表面電位の絶対値が上昇する。

15 そして、書込電極3bの抵抗 $R$ が小さく像担持体2の表面電位が一定の所定電圧 $V_0$ または一定の接地電圧 $V_1$ である領域では、図3Aに示すように像担持体2に接触する書込電極3bと像担持体2の帯電体層2bとの間で、電圧の低い方から高い方へ直接(一)の電荷の電荷注入が行われる。すなわち、電荷注入により像担持体2が帯電または除電される。また、書込電極3bの抵抗 $R$ が  
20 大きく像担持体2の表面電位が変化し始める領域では、電荷注入による像担持体2の帯電または除電が次第に小さくなってくるとともに、書込電極3bの抵抗 $R$ が大きくなることで図3Bに矢印で示すようにフィルム状基板3aの後述する導電パターンと像担持体2との間で放電が生じてくるようになる。

このフィルム状基板3aの導電パターンと像担持体2の基材2aとの間で  
25 生じる放電はフィルム状基板3aと像担持体2との間の電圧(所定電圧 $V_0$ )の

絶対値が放電開始電圧 $V_{th}$ より大きくなったときに生じるが、フィルム状基板  
3 aおよび像担持体2間のギャップGとこの放電開始電圧 $V_{th}$ との関係はパッ  
シェンの法則により図3 Cに示すようになる。すなわち、ギャップGが約30  
 $\mu\text{m}$ 位であるとき放電開始電圧 $V_{th}$ が最も小さく、ギャップGが約30 $\mu\text{m}$ より  
5 小さくても大きくても放電開始電圧 $V_{th}$ が大きくなり、放電が発生し難くなる。  
この放電によっても像担持体2の表面が帯電または除電されるようになる。し  
かし、書込電極3の抵抗Rがこの領域であるときには、電荷注入による像担持  
体2の帯電または除電が大きいとともに放電による像担持体2の帯電または  
除電が小さく、像担持体2の帯電または除電は電荷注入による帯電または除電  
10 が支配的となっている。

この電荷注入による帯電または除電では、像担持体2の表面電位は、書込電  
極3 bに印加される所定電圧 $V_0$ または接地電圧 $V_1$ となる。電荷注入による帯  
電の場合、書込電極3 bに供給される所定電圧 $V_0$ は書込電極3 bと像担持体  
2の基材2 aとの間で放電が発生する放電開始電圧 $V_{th}$ 以下に設定するのが望  
15 ましい。

書込電極3 bの抵抗Rが更に大きい領域であると、電荷注入による像担持体  
2の帯電または除電が小さく、放電による像担持体2の帯電または除電が電荷  
注入による帯電または除電より大きくなり、像担持体2の帯電または除電は次  
第に放電による帯電または除電が支配的となってくる。すなわち、書込電極3  
20 bの抵抗Rが大きくなると、像担持体2の表面は主に放電によって帯電または  
除電され、電荷注入による像担持体2はほとんど帯電または除電されなくなる。  
この放電による帯電または除電では、像担持体2の表面電位は、書込電極3 b  
に印加される所定電圧 $V_0$ または接地電圧 $V_1$ から放電開始電圧 $V_{th}$ を差し引い  
た電圧となる。なお、所定電圧 $V_0$ が(+)の電圧でも同じである。  
25 したがって、電極の3 bの抵抗Rを、像担持体2の表面電位が一定の所定電

圧  $|V_0|$  ( $\pm$ の電圧があるため、絶対値で表す) あるいは一定の接地電圧  $V_1$  となる小さい領域に設定するとともに、書込電極 3 b に印加する電圧を所定電圧  $V_0$  と接地電圧  $V_1$  との間でスイッチング制御することにより、電荷注入による像担持体 2 の帯電または除電を行うことができるようになる。

5        また、書込電極 3 b を A 側に接続してこの書込電極 3 b に (一) の所定電圧  $V_0$  を印加したときの像担持体 2 の容量  $C$  と像担持体 2 の表面電位との関係は、  
図 2 D に実線で示すように誘電体 2 b の容量  $C$  が小さい領域では像担持体 2  
の表面電位が一定の所定電圧  $V_0$  となり、誘電体 2 b の容量  $C$  が所定値より大  
10        きい領域では、像担持体 2 の表面電位の絶対値が低下する。一方、書込電極 3  
b を B 側に接続してこの書込電極 3 b を接地したときの像担持体 2 の容量  $C$   
と像担持体 2 の表面電位との関係は、図 2 D に点線で示すように像担持体 2 の  
容量  $C$  が小さい領域では像担持体 2 の表面電位が一定のほぼ接地電圧  $V_1$  とな  
り、像担持体 2 の容量  $C$  が所定値より大きい領域では、像担持体 2 の表面電位  
の絶対値が上昇する。

15        そして、像担持体 2 の容量  $C$  が小さく像担持体 2 の表面電位が一定の所定電  
圧  $V_0$  または一定の接地電圧  $V_1$  である領域では、像担持体 2 に接触する書込電  
極 3 b と像担持体 2 の帯電体層 2 b との間で直接 (一) の電荷の電荷注入が行  
われる。すなわち、電荷注入により像担持体 2 が帯電または除電される。

20        また、像担持体 2 の容量  $C$  が大きく像担持体 2 の表面電位が変化し始める領  
域では、電荷注入による像担持体 2 の帯電または除電が次第に小さくなってく  
るとともに、像担持体 2 の容量  $C$  が大きくなることで図 3 B に矢印で示すよう  
にフィルム状基板 3 a と像担持体 2 との間で放電が生じてくるようになる。こ  
の放電によっても像担持体 2 の表面が帯電または除電されるようになる。しか  
し、像担持体容量  $C$  がこの領域であるときには、電荷注入による像担持体 2 の  
25        帯電または除電が大きいとともに放電による像担持体 2 の帯電または除電が

小さく、像担持体 2 の帯電または除電は電荷注入による帯電または除電が支配的となっている。この電荷注入による帯電または除電では、像担持体 2 の表面電位は、書込電極 3 b に印加される所定電圧  $V_0$  または接地電圧  $V_1$  となる。

5 像担持体 2 の容量  $C$  が更に大きい領域であると、書込電極 3 b と像担持体 2 の帯電体層 2 b との間でこの電荷注入はほとんど行われな。すなわち、電荷注入によっては像担持体 2 は帯電または除電されなくなる。なお、所定電圧  $V_0$  が (+) の電圧の場合でも同様である。

したがって、像担持体 2 の容量  $C$  を、像担持体 2 の表面電位が一定の所定電圧  $|V_0|$  ( $\pm$  の電圧があるため、絶対値で表す) あるいは一定の接地電圧  $V_1$  となる小さい領域に設定するとともに、書込電極 3 b に印加する電圧を所定電圧  $V_0$  と接地電圧  $V_1$  との間でスイッチング制御することにより、電荷注入による像担持体 2 の帯電または除電を行うことができるようになる。

更に、書込電極 3 b を A 側に接続してこの書込電極 3 b に (一) の所定電圧  $V_0$  を印加したときの像担持体 2 の速度 (周速度)  $v$  と像担持体 2 の表面電位との関係は、図 2 E に実線で示すように像担持体 2 の速度  $v$  が比較的小さい領域では、像担持体 2 の表面電位は速度  $v$  が大きくなるにしたがって上昇し、像担持体 2 の速度  $v$  が所定値より大きくなると、像担持体 2 の表面電位の絶対値は一定の電圧となる。像担持体 2 の表面電位が像担持体 2 の速度  $v$  の増大に応じて大きくなるのは、書込電極 3 b と像担持体 2 との間の摩擦による像担持体 2 への電荷注入の容易化によるものであると考えられる。この摩擦による電荷注入の容易化は像担持体 2 の速度  $v$  がある程度大きくなると変化しなく、ほぼ一定となる。

一方、書込電極 3 b を B 側に接続してこの書込電極 3 b を接地したときの誘電体 2 b の速度  $v$  と誘電体 2 b の表面電位との関係は、図 2 E に点線で示すように誘電体 2 b の速度  $v$  に関係なく一定の接地電圧  $V_1$  となる。なお、所定電



圧 $V_0$ が(+)の電圧の場合でも同様である。

更に、書込電極3bをA側に接続してこの書込電極3bに(一)の所定電圧 $V_0$ を印加したときの書込電極3bの像担持体2への押圧力(以下、単に書込電極3bの圧力という)と像担持体2の表面電位との関係は、図2Fに実線で示すように書込電極3bの圧力がきわめて小さい領域では、像担持体2の表面電位は書込電極3bの圧力が大きくなるにしたがって比較的急上昇し、書込電極3bの圧力が所定値より大きくなると、像担持体2の表面電位の絶対値は一定の電圧となる。像担持体2の表面電位が書込電極3bの圧力の増大に応じて急上昇するのは、書込電極3bと像担持体2との接触が書込電極3bの圧力の増大にしたがってより確実になることによるものであると考えられる。この書込電極3bと像担持体2との接触の確実性は、書込電極3bの圧力がある程度大きくなると変化しなく、ほぼ一定となる。

一方、書込電極3bをB側に接続してこの書込電極3bを接地したときの書込電極3bの圧力と像担持体2の表面電位との関係は、図2Fに点線で示すように書込電極3bの圧力に関係なく一定の接地電圧 $V_1$ となる。なお、所定電圧 $V_0$ が(+)の電圧の場合でも同様である。

このようにして、書込電極3bの抵抗 $R$ および像担持体2の容量 $C$ を像担持体2の表面電位が一定の所定電圧となるように設定するとともに、像担持体2の速度 $v$ および書込電極3bの圧力を像担持体2の表面電位が一定の所定電圧となるように制御し、書込電極3bに印加する電圧を所定電圧 $V_0$ と接地電圧 $V_1$ との間でスイッチング制御することにより、電荷注入による像担持体2の帯電または除電を確実にかつ簡単に行うことができるようになる。

なお、前述の例では書込電極3bに印加する所定電圧 $V_0$ が直流電圧であるが、直流電圧に交流電圧を重ねることもできる。交流電圧を重ねる場合は、直流成分を像担持体2に印加する電圧とし、また、交流成分の振幅を放電開始

電圧 $V_{th}$ の2倍以上に設定するとともに、交流成分の周波数を像担持体2の回転における周波数の500~1000倍程度が好ましい(例えば、像担持体2の径が30φでかつ像担持体2の周速度が180mm/sであるとする、像担持体2の回転における周波数が2Hzであるから、交流成分の周波数は1000~2000Hzとなる)。

このように直流電圧に交流電圧を重ねさせることにより、書込電極3bの放電による帯電または除電がより安定するとともに、交流電圧により書込電極3bが振動することで、書込電極3bに付着する異物を除去でき、この書込電極3bの汚れが防止されるようになる。

図4は、書込電極3bに所定電圧 $V_0$ および接地電圧 $V_1$ を切替接続するためのスイッチング回路を示す図である。例えば4列に配置された書込電極3bは、それぞれ、対応する高電圧スイッチ15に接続されており、これらの高電圧スイッチ15は、それぞれ、対応する電極3bを所定電圧 $V_0$ と接地電圧 $V_1$ とに切替接続するようになっている。各高電圧スイッチ15には、それぞれシフトレジスタ16からの画像書込制御信号が入力され、またこのシフトレジスタ16には、バッファ17に蓄えられている画像信号およびクロック18からのクロック信号がそれぞれ入力される。そして、シフトレジスタ16からの画像書込制御信号はアンド回路19によりエンコーダ20からの書込タイミング信号に基づいて各高電圧スイッチ15に入力されるようになる。各高電圧スイッチ15およびアンド回路19により各書込電極3bへの供給電圧を切替制御する前述のドライバ11が構成されている。

図5Aにおいて、例えば $n-2$ 番目、 $n-1$ 番目、 $n$ 番目、 $n+1$ 番目、 $n+2$ 番目の各電極3bが、それぞれの高電圧スイッチ15が切替制御されてそれぞれ所定電圧 $V_0$ または接地電圧 $V_1$ になっているとする。そこで、このような電圧状態の各電極で像担持体2に静電潜像の書込を行うとともに、正規現像

によりこの静電潜像を現像すると、現像剤 8 が像担持体 2 の所定電圧  $V_0$  部上に付着し、図 5 B にハッチングで示すような現像剤像が得られる。また、同様にして静電潜像の書込を行い、反転現像によりこの静電潜像を現像すると、現像剤 8 が像担持体 2 の接地電圧  $V_1$  部上に付着し、図 5 C にハッチングで示すような現像剤像が得られる。

このように構成された書込ヘッド 3 を用いた画像形成装置 1 によれば、書込電極 3 b をフィルム状基板 3 a の小さな弾性復元力による軽い押圧力で像担持体 2 に接触させているので、書込電極 3 b を像担持体 2 に安定して接触させることができるようになる。したがって、像担持体 2 に対する書込電極 3 b による帯電をより安定して高精度に行うことができる。これにより、静電潜像の書込をより安定して行うことができるので、良好な画像を確実にかつ高精度に得ることができる。

また、書込電極 3 b を軽い押圧力で像担持体 2 に接触させているだけであるので、書込電極 3 b による像担持体 2 の損傷を防止でき、像担持体 2 の耐久性を向上させることができる。更に、書込装置 3 として書込電極 3 b を用いているだけであり、従来のような大型のレーザ光発生装置や LED ランプ光発生装置等を設けないので、装置をより一層小型化することができるとともに、部品点数をより一層削減できて一層シンプルで安価な画像形成装置を得ることができる。また、書込電極 3 b によりオソンの発生をより一層抑制することができるようになる。

図 6 に示すように、各ドライバ 11 はフィルム状基板 3 a 上に形成されかつ断面矩形状の薄い平板状の例えば銅箔からなる配線部 9 により電氣的に接続されているとともに、同様に各ドライバ 11 と複数の書込電極 3 b とがフィルム状基板 3 a 上に形成された配線部 9 により電氣的に接続、配線されている。これらの配線部 9 は、例えばエッチング等の従来の薄膜パターン形成方法で形

成することができる。そして、図において上方の配線部 9 からラインデータ、書込タイミング信号および高圧電源が各々のドライバ 1 1 に供給されるようになっている。

5 本発明の第 1 実施例に係る書込ヘッド 3 は、図 7 A に示すように、フィルム状基板 3 a の一方の面の先端側に、副走査方向（像担持体 2 の移動方向）に間隔をおいて 2 列の書込電極 3 b、3 b' を主走査方向（像担持体 2 の軸方向）に配置している。

10 フィルム状基板 3 a の両面には、像担持体 2 から離れた位置にドライバ 1 1、1 1' が固定されている。先端側の書込電極 3 b' より手前側の書込電極 3 b は、フィルム状基板 3 a の一方の面に形成された配線部 9 を介して一方のドライバ 1 1 に配線接続され、先端側の書込電極 3 b' は、フィルム状基板 3 a に貫通されたスルーホール T 内の導電材およびフィルム状基板 3 a の他方の面に形成された配線部 9' を介して他方のドライバ 1 1' に接続、導通されている。

15 書込電極 3 b、3 b' の配置パターンは、図 7 B においては、一方の列の書込電極 3 b と他方の列の書込電極 3 b' を像担持体 2 の軸方向に千鳥状に配置し、図 7 C においては、一方の列の書込電極 3 b と他方の列の書込電極 3 b' を像担持体 2 の移動方向にオーバーラップするように配置し、書込電極 3 b、3 b' への書込電圧を両方オン、一方のみオンすることにより階調制御を可能  
20 にしている。なお、書込電極 3 b、3 b' の形状は、三角形、円形以外に、矩形、台形、平行四辺形等、任意の形状を採用することができる。

本実施例においては、フィルム状基板 3 a の一方の面に書込電極 3 b、3 b' を形成し、フィルム状基板 3 a の両面に書込電極 3 b、3 b' に対応した配線部 9、9' を形成するため、電流のクロストークを防止することができる  
25 とともに、フィルム状基板 3 a の両面に配線部 9、9' を密に配置することが

でき、フィルム状基板 3 a の弾性力を安定させることができる。

図 8 A および 8 B は、本発明の第 2 実施例に係る書込ヘッド 3 を示す。第 1 実施例においては、スルーホール T の位置に他方の列の書込電極 3 b' を形成しているが、本実施例ではスルーホール T の位置から離れた位置に他方の列の書込電極 3 b' を形成している。

図 9 A および 9 B は、本発明の第 3 実施例に係る書込ヘッド 3 を示す。本実施例においては、書込電極 3 b、3 b' を像担持体の軸方向に交互に 1 列に形成し、書込電極 3 b' をスルーホール T 内の導電材およびフィルム状基板 3 a の他方の面に形成された配線部 9' を介して他方のドライバに導通、接続している。本実施例においても、前記実施例と同様に、フィルム状基板 3 a の一方の面に書込電極 3 b、3 b' を形成し、フィルム状基板 3 a の両面に書込電極 3 b、3 b' に対応した配線部 9、9' を形成するため、電流のクロストークを防止することができるとともに、フィルム状基板 3 a の両面に配線部 9、9' を密に配置することができ、フィルム状基板 3 a の弾性力を安定させることができる。

図 10 は、本発明の第 4 実施例に係る書込ヘッド 3 を示す。本実施例においては、フィルム状基板 3 a の一方の面の先端側に、副走査方向（像担持体 2 の移動方向）に間隔を設けて 2 列の書込電極 3 b、3 b' を主走査方向（像担持体 2 の軸方向）に配置している。フィルム状基板 3 a の両面には、像担持体 2 から離れた位置にドライバ 1 1、1 1' が固定されている。先端側の書込電極 3 b' より手前側の書込電極 3 b は、フィルム状基板 3 a の一方の面に形成された配線部 9 を介して一方のドライバ 1 1 に配線接続され、先端側の書込電極 3 b' は、フィルム状基板 3 a の先端部およびフィルム状基板 3 a の他方の面に形成された配線部 9' を介して他方のドライバ 1 1' に配線接続されている。本実施例においては、スルーホールを形成しないので、製造コストを低減する

ことができる。

図11は、本発明の第5実施例に係る書込ヘッド3を示す。本実施例においては、フィルム状基板3aを折り曲げ折り曲げ面を接着して構成し、フィルム状基板3aの一方の面の先端側に、副走査方向（像担持体2の移動方向）に間隔を設けて2列の書込電極3b、3b'を主走査方向（像担持体2の軸方向）に配置している。フィルム状基板3aの両面には、像担持体2から離れた位置にドライバ11、11'が固定されている。先端側の書込電極3b'より手前側の書込電極3bは、フィルム状基板3aの一方の面に形成された配線部9を介して一方のドライバ11に配線接続され、先端側の書込電極3b'は、フィルム状基板3aの先端部およびフィルム状基板3aの他方の面に形成された配線部9'を介して他方のドライバ11'に配線接続されている。

本実施例においては、フィルム状基板3aを折り曲げ折り曲げ面を接着して構成しているので、フィルム状基板3aの弾性力を更に安定させることができる。

本実施例における書込ヘッドの製法を図12Aおよび12Bを参照して説明する。

図12Aにおいて、フィルム状基板3aの一方の面には、像担持体の軸方向線Y-Yを挟んで書込電極3b、3b'を像担持体の軸方向線Y-Yと平行に複数個、2列に形成し、また、各書込電極3b、3b'に導通する配線部9、9'を像担持体の軸方向線Y-Yと直交する方向に形成する。フィルム状基板3aの左右両側部にはドライバ11、11'が配置され、各書込電極3b、3b'はそれぞれ配線部9、9'を介してドライバ11、11'に接続、導通するように形成している。

次に図12Bに示すように、2列の書込電極3b、3b'がフィルム状基板3aの一方の面に配置される位置になるよう折曲線Y'-Y'に沿ってフィル

ム状基板 3 a を折り曲げると、図 1 1 に示す書込ヘッド 3 が得られる。

本実施例においては、フィルム状基板 3 a の一方の面に書込電極 3 b、3 b' を形成し、フィルム状基板 3 a の両面に書込電極 3 b、3 b' に対応した配線部 9、9' を形成するため、電流のクロストークを防止することができる  
5 とともに、フィルム状基板 3 a の両面に配線部 9、9' を密に配置することができ、フィルム状基板 3 a の弾性力を安定させることができる。

図 1 3 A に本実施例における第 1 の変形例を示す。ここでは書込電極 3 b、3 b' の形状を矩形にするとともに、一方の列の書込電極 3 b と他方の列の書  
10 込電極 3 b' を像担持体の移動方向にオーバーラップするように配置している。これにより、書込電極 3 b、3 b' への書込電圧を両方オン、一方のみオンすることにより階調制御を可能にしている。

図 1 3 B に本実施例における第 2 の変形例を示す。ここでは書込電極 3 b、3 b' の形状を三角形にするとともに、一方の書込電極 3 b と他方の書込電極 3 b' とを交互に 1 列に配置させるようにしている。

15 図 1 4 A に本実施例における第 3 の変形例を示す。ここではフィルム状基板 3 a の裏側全面に接着剤を塗布し折り曲げた後、接着している。これにより、書込ヘッド 3 を像担持体 2 に当接したとき弾性力を安定させることができる。

図 1 4 B に本実施例における第 4 の変形例を示す。ここではフィルム状基板 3 a の裏側で書込電極 3 b、3 b' を除いた部分に接着剤を塗布し折り曲げた  
20 後、接着している。本実施例においては、フィルム状基板 3 a の先端部を膨らませる構成になるため、書込電極 3 b、3 b' 部の弾性を増すことができる。

図 1 5 に本発明の第 6 実施例に係る書込ヘッド 3 を示す。前記各実施例においては、フィルム状基板 3 a の両面にドライバ 1 1、1 1' を設けているが、  
25 本実施例においては、フィルム状基板 3 a の他方の面にドライバ 1 1、1 1' を設け、一方の面に形成された配線部 9 をスルーホール 11' を介して一方のド

ライバ11に配線接続している。

図16に本発明の第7実施例に係る書込ヘッド3を示す。本実施例においては、フィルム状基板3a、3a'を2枚重ねて、配線部9、9'、9''を3層構造としている。そして、フィルム状基板3aの一方の面の先端側に、副走査方向（像担持体2の移動方向）に間隔をおいて3列の書込電極3b、3b'、3b''を主走査方向（像担持体2の軸方向）に配置している。フィルム状基板3a'の片面には、図11の実施例と同様にドライバ11、11'、11''が固定されている。先端側の書込電極3b'、3b''より手前側の書込電極3bは、フィルム状基板3aの一方の面に形成された配線部9、スルーホールT'を介して一方のドライバ11に配線接続され、中間の書込電極3b'は、フィルム状基板3aに貫通されたスルーホールT内の導電材およびフィルム状基板3aの他方の面に形成された配線部9'スルーホールT'を介して他方のドライバ11'に接続、導通されている。さらにフィルム状基板3aの先端側の書込電極3b''はフィルム状基板3aに貫通されたスルーホールT内の導電材およびフィルム状基板3a'の他方の面に形成された配線部9''を介して他方のドライバ11''に接続、導通されている。

図17に本発明の第8実施例に係る書込ヘッド3を示す。本実施例においては、先端側の書込電極3b''を、第7実施例と同様にフィルム状基板3a、3a'の先端部およびフィルム状基板3a'の他方の面に形成された配線部9''を介して他方のドライバ11''に配線接続している。

本発明は上記実施例の構成に限定されるものではなく、種々の変更が可能である。例えば、上記実施例においてはフィルム状基板を1枚または2枚とし、配線部を2層、3層構造としているが、フィルム状基板を3枚以上とし、配線部を4層以上の多層構造にしてもよい。

図18に本発明に係る画像形成装置の第2の例を示す。この画像形成装置



1' は一様電荷制御装置 7 を備えている点において図 1 A の例と異なる。その他の部材には図 1 A と同一の参照番号を付し、詳細な説明は省略する。一様電荷制御装置 7 は、転写後の潜像担持体 2 の表面に残っている電荷を除電するか又は転写後の潜像担持体 2 を帯電するかにより潜像担持体 2 の表面を一様電荷状態に制御するものである。

書込ヘッド 3 は、例えば図 1 9 A に示すように支持基材 3 a の先端部 3 a 1 に書込電極 3 b が形成され、支持基材 3 a の書込電極 3 b と反対側の端部 3 a 2 が適宜の固定部材で固定される。また、支持基材 3 a の端部 3 a 2 には、書込電極 3 b を作動制御するドライバ 1 1 が固定されている。この可撓性の支持基材 3 a に対し主走査方向（潜像担持体 2 の軸方向）に剛性を補強する補強部 1 0 が一体形成されている。書込電極 3 b は、支持基材 3 a の撓みによる弱い弾性復元力で潜像担持体 2 の表面に軽く押圧されて接触して静電潜像を書き込む。

また、図 1 9 B に示す書込ヘッド 3 では、例えば書込電極 3 b の配線パターンを長方形に形成し、副走査方向（潜像担持体 2 の周方向）に 2 列に配設して、支持基材 3 a を両端部で固定部材に固定するようにしている。いずれにしても、書込電極 3 b が潜像担持体 2 の軸方向（主走査方向）に複数列配設されることから、支持基材 3 a は潜像担持体 2 の軸方向に潜像担持体 2 の帯電体層 2 d の軸方向長さとはほぼ同じ長さの矩形の板状に形成されているが、補強部 1 0 により書込電極間や配線パターン間に局所的に剛性の低い領域をなくし、潜像担持体 2 に安定して当接することができ、書込ヘッド 3 の波打ちや皺を防いでいる。なお、図 1 9 A において、支持基材 3 a は、右方から潜像担持体 2 の回転方向（矢印で示す時計方向）に対向するように延びて設けられている。

図 1 9 A および 1 9 B に示す状態では、支持基材 3 a は弾性的に若干撓んでいて弱い弾性復元力を発生しており、この弾性復元力で書込電極 3 b が潜像担

持体 2 上に小さい押圧力で軽く押圧されて接触されている。このように書込電極 3 b の潜像担持体 2 への押圧力が小さいことから、書込電極 3 b による潜像担持体 2 の帯電体層 2 d の摩耗が抑制されて耐久性が向上する。しかも、支持基材 3 a の弾性力で書込電極 3 b が帯電体層 2 d に接触されていることから、  
5 書込電極 3 b は帯電体層 2 d に安定して接触するようになる。

図 2 0 A に本発明の第 9 実施例に係る書込みヘッド 3 を示す。ここでは書込電極 3 b が 1 列に配設されており、少なくとも全ての書込電極 3 b に亘って支持基材 3 a の書込電極 3 b の形成面と反対側の裏面に補強部 1 0 を一体形成する。補強部 1 0 を形成する補強部材は、絶縁性材料であっても導電性材料であつてもよいし、P E T やポリイミド等の弾性材料、S U S 、銅等の金属材料  
10 を用いても、テープ状の導電箔、金属箔を貼って形成してもよい。例えば書込ヘッド 3 の配線パターンと同じ配線パターンで補強部 1 0 を形成すると、書込ヘッド 3 の配線パターンを形成する際にマスクによって同時に補強部も形成できるため、後に補強部を形成する工程を省くことができ、生産性を上げることが  
15 ができる。

書込電極 3 b を上記のように 1 列配設ではなく、副走査方向に複数列配設したものでよい。例えば図 2 0 B は、書込電極 3 b を副走査方向に 2 列且つ千鳥状に配設して電極列の片側にドライバ 1 1 を接続した例を示し、図 2 0 C は、書込電極 3 b を副走査方向に 2 列且つ千鳥状に配設して両側にドライバ 1 1  
20 を接続した例を示している。

また、図 2 1 A は書込電極 3 b を副走査方向に 3 列配設して各列の書込電極 3 b を主走査方向に順にずらし、電極列の片側にドライバ 1 1 を配設した例を示し、図 2 1 B は電極列の両側に分けてドライバ 1 1 を配設した例を示している。同じように書込電極 3 b を副走査方向に 4 列に増やした配設例を示したのが図 2 2 A および 2 2 B であり、それぞれの列毎に全電極に亘って補強部 1 0  
25

を形成している。

上記のように書込ヘッド3に補強部10が全電極に亘って一体に形成されることにより、書込電極3bあるいは配線パターンの部分に比べて極めて剛性が低くなっている書込電極3b間あるいは配線パターンの間の部分を補強することができる。そのため、主走査方向の書込ヘッド3の波打ちや皺が発生するのを防ぎ、書込電極3bが安定して潜像担持体2に当接することができ、潜像担持体2上の静電潜像が正しく形成でき、印字品質を向上させることができる。

また、書込電極3bを副走査方向に複数列配設した場合、補強部10が全電極列に跨るように形成されていてもよい。例えば図23Aおよび23Bは、書込ヘッド3に補強部10が各列の全電極のみならず、副走査方向に配設された2列の書込電極3bすべてに跨るように形成されている例を示す図であり、図23Aが電極列の片側にドライバ11を配設した場合、図23Bが電極列の両側にドライバ11を配設した場合である。

図24Aおよび24Bは、補強部10が副走査方向に配設された3列の書込電極3bすべてに跨るように形成されている例を示す図であり、図24Aが電極列の片側にドライバ11を配設した場合、図24Bが電極列の両側にドライバ11を配設した場合である。

図25Aおよび25Bは、補強部10が副走査方向に配設された4列の書込電極3bすべてに跨るように形成されている例を示す図であり、図25Aが電極列の片側にドライバ11を配設した場合、図25Bが電極列の両側にドライバ11を配設した場合である。

上記のように書込ヘッド3に補強部10が副走査方向に配設された各列の書込電極3bすべてに跨るように形成されることにより、副走査方向の各列の書込電極3bに挟まれた領域に配線パターンが存在しないために他の部分

に比べて極端に剛性が低くなっている領域も併せて補強することができ、応力集中や書込ヘッド3の折れ曲がりもなくし、各列の書込電極3bが同様に安定して潜像担持体2に当接することができる。その結果、潜像担持体2上に静電潜像が正しく形成され、印字品質を向上させることができる。したがって、書込ヘッド3が折れ曲がることにより各列の書込電極3b間の距離が変動し、静電潜像のピッチが乱れて画像に横スジを生じるという問題を解消することができる。

図26Aは、本発明の第10実施例に係る書込みヘッド3を示す。本実施例における補強部材10は、図26Bに示すように、主走査方向と副走査方向に外側を囲むように枠のパターンを形成すると共に、中間に副走査方向に補強するパターンを形成している。両側の主走査方向に延びるパターンにより書込ヘッド3の波打ちや皺を防ぎ、中間の副走査方向に延びるパターンにより各列の書込電極3b間の補強を行っている。

図26Cおよび26Dは、中央に主走査方向の全幅にわたって一体に形成されるパターンと副走査方向に両側の書込電極3bまで延びる複数のパターンとを形成した補強部材10を用いることにより、中央の主走査方向に延びるパターンにより書込ヘッド3の波打ちや皺を防ぐ補強を行っている。

書込ヘッド3では、支持基材3aが弾性的に若干撓んで弱い弾性復元力を発生し、この弾性復元力により書込電極3bが潜像担持体2に小さい押圧力で軽く押圧され接触している。この押圧力が小さいことから、書込電極3bによる潜像担持体2の帯電体層の摩耗が抑制されて耐久性が向上すると共に、支持基材3aの弾性力で書込電極3bが帯電体層に安定して接触するようになっている。しかし、補強部10が書込電極3bの形成面と反対側の裏面に形成されていることにより、書込電極3bにおいてこの弾性力が低下し、押圧力が大きくなり摩耗が大きくなったり、帯電体層に接触する安定性が損なわれるなどの

問題も起こる。このような問題を回避けるためには、補強部 10 が各書込電極 3 b を避けて形成されるようにすることも有効である。

5 図 27 A および 27 B にそのような書込みヘッド 3 および補強部材 10 を、本発明の第 11 実施例として示す。図 27 C および 27 D は、図 20 B および 20 C に示した構成において、補強部 10 が書込電極を避けて形成されているものである。

図 28 A および 28 B は、図 21 A および 21 B に示した構成において、補強部 10 が書込電極を避けて形成されているものである。

10 図 29 A および 29 B は、図 22 A および 22 B に示した構成において、補強部 10 が書込電極を避けて形成されているものである。

図 30 A および 30 B は、図 23 A および 23 B に示した構成において、補強部 10 が書込電極を避けて形成されているものである。

図 31 A および 31 B は、図 24 A および 24 B に示した構成において、補強部 10 が書込電極を避けて形成されているものである。

15 図 32 A および 32 B は、図 25 A および 25 B に示した構成において、補強部 10 が書込電極を避けて形成されているものである。

本発明は上記実施例の構成に限定されるものではなく、種々の変形が可能である。例えば上記実施の形態では、支持基材に P E T やポリイミド等の弾性材料、S U S、C u 等の金属材料等の補強部材を一体的に形成し、あるいは支持  
20 基材のその部分を他の部分より厚くするなどにより補強部としたが、支持基材に副走査方向に延びるスリットを形成することにより主走査方向（像担持体の軸方向）の強度を相対的に大きくしたり、支持基材そのものを延伸成型などにより強度異方性を持たせるようにしてもよい。また、補強部を書込電極の形成面と反対側の面に形成されている書込ヘッドで説明したが、書込電極の形成面  
25 に補強部を形成してもよい。この場合には、書込電極 3 b と干渉しないように

配置する必要があることは当然である。

図 3 3 A ~ 3 3 J は、本発明に係る書込電極の製造例を説明するの図である。  
まず、絶縁材（フィルム状基板 3 a に相当）PI の片面に金属箔 Cu を積層し、  
さらに金属箔 Cu の上面にフォトレジスト PR を塗布し（図 3 3 A）、次にフォ  
5   トレジスト PR 上に配線パターンを形成したマスクを被せて露光する（図 3 3  
B）。次に感光したフォトレジスト PR 部をエッチングして除去し（図 3 3 C）、  
その後金属箔 Cu の剥き出し部をエッチングにより除去することにより、配線  
部 9 を形成する（図 3 3 D）。次にフォトレジスト PR を全面に塗布し（図 3  
3 E）、その後書込電極が必要な部分にレーザを照射してフォトレジスト PR  
10   に穴開けをする（図 3 3 F および 3 3 G）。次に除去したフォトレジスト PR  
部に必要な厚さの金属 PL（書込電極に相当する凸部）をめっきし（図 3 3 H）、  
フォトレジスト PR を除去すれば、図 3 3 I および 3 3 J に示すように、フィ  
ルム状基板 3 a 上に配線部 9 と、配線部 9 から突出した書込電極 3 b を有する  
書込ヘッド 3 が得られる。

15   図 3 4 A ~ 3 4 I は、上記製造方法の第 1 の変更例を説明する図である。図  
3 4 A ~ 3 4 E に示す工程は上記の製法と同様である。配線部 9 を形成した後、  
書込電極に相当する凸部をつける部分のみフォトレジスト PR を塗布し（図 3  
4 F）、レジスト PR のない部分の Cu をエッチングにより所定の厚み分除去  
して凸部との間に段差を確保する（図 3 4 G）。その後で凸部のフォトレジス  
20   ト PR を除去すれば、図 3 4 H および 3 4 I に示すように、フィルム状基板 3  
a 上に配線部 9 と、配線部 9 から突出した書込電極 3 b を有する書込ヘッド 3  
が得られる。

25   図 3 5 A ~ 3 5 J は、上記製造方法の第 2 の変更例を説明する図である。ま  
ず、絶縁材（フィルム状基板 3 a に相当）PI の片面に金属箔 Cu を積層し、さ  
らに金属箔 Cu の上面にフォトレジスト PR を塗布する（図 3 5 A）。次にフォ

5      トレジスト PR 上に書込電極パターンを形成したマスクを被せて露光する（図 3 5 B）。感光したフォトレジスト PR 部をエッチングして穴開けし（図 3 5 C および 3 5 D）、金属箔 Cu の剥き出し部に金属 Cu をめっきし（図 3 5 E）、フォトレジスト PR を除去する（図 3 5 F）。次に再度フォトレジスト PR を全面に塗布し（図 3 5 G）、フォトレジスト PR 上に配線パターンを形成したマスクを被せて露光する（図 3 5 H）。不要な配線部をエッチングにより除去した後、フォトレジスト PR を除去すれば、図 3 5 I および 3 5 J に示すように、フィルム状基板 3 a 上に配線部 9 と、配線部 9 から突出した書込電極 3 b を有する書込ヘッド 3 が得られる。

## クレーム

- 1 1. 円筒形の像担持体に静電潜像を形成する書込ヘッドであって、  
2 可撓性のフィルム基板と、  
3 前記フィルム基板の第1の面に前記像担持体の軸方向に平行な第1  
4 方向に配列され、該像担持体の外周面に当接されて電荷を供給するよう構成さ  
5 れた複数の書込電極と、  
6 前記フィルム基板の前記第1の面に設けられて第1電極ドライバか  
7 ら前記複数の書込電極における第1電極群に信号を供給する第1配線部材と、  
8 前記フィルム基板の第2の面に設けられて第2電極ドライバから前  
9 記複数の書込電極における第2電極群に信号を供給する第2配線部材とを具  
10 備して成る。
- 1 2. クレーム1に記載の書込ヘッドであって、  
2 前記フィルム基板は、そこを通じて前記第2配線部材が前記第2電極  
3 群へと延設される少なくとも一つの挿通孔を有する。
- 1 3. クレーム1に記載の書込ヘッドであって、  
2 前記第2配線部材は、前記フィルム基板の側縁部を経由して前記第2  
3 電極群へ延設される。
- 1 4. クレーム1に記載の書込ヘッドであって、  
2 前記フィルム基板の第1の面と第2の面は、折り曲げられたフィルム  
3 部材における単一の外側面により画成される。



1 5. クレーム1に記載の書込ヘッドであって、  
2 前記複数の書込電極は、前記第1方向と直交する第2方向に並んだ複  
3 数の電極列を形成するように配列される。

1 6. クレーム5に記載の書込ヘッドであって、  
2 前記複数の書込電極は、隣接する電極列の書込電極が前記第1方向に  
3 関して千鳥状配置となるように配列される。

1 7. クレーム5に記載の書込ヘッドであって、  
2 前記複数の書込電極は、前記第1方向と第2方向の双方について直線  
3 的に並ぶよう配列される。

1 8. クレーム1に記載の書込ヘッドであって、  
2 前記フィルム基板は、前記第1の面を形成する第1の層と、前記第2  
3 の面を形成する第2の層とを有し、  
4 前記書込ヘッドは、前記第1の層と第2の層との間に設けられ、第3  
5 電極ドライバから前記複数の書込電極における第3電極群に信号を供給する  
6 第3配線部材を更に具備して成る。

1 9. クレーム1に記載の書込ヘッドであって、  
2 前記フィルム基板には、前記第1方向に直交する第2方向への剛性を  
3 補強する補強部材が一体に形成されている。

1 10. クレーム1に記載の書込ヘッドであって、  
2 前記補強部材は、少なくとも前記複数の書込電極が配列されている領

3 域を支持するように前記第 1 方向に延設される。

1 1 1. クレーム 10 に記載の書込ヘッドであって、

2 前記複数の書込電極は、前記第 2 方向に並ぶ複数の電極列を形成する  
3 ように配列され、

4 前記補強部材は、少なくとも前記複数の書込電極が配列されている  
5 領域を支持するように前記第 2 方向に延設される。

1 1 2. クレーム 9 に記載の書込ヘッドであって、

2 前記補強部材は、前記複数の書込電極の各々が配置されている箇所を  
3 避けて延設される。

1 1 3. クレーム 1 に記載の書込ヘッドにより形成された静電潜像より可視  
2 画像を形成する画像形成装置。

1 1 4. 円筒形の像担持体に静電潜像を形成する書込ヘッドであって、  
2 可撓性のフィルム基板と、

3 前記フィルム基板の第 1 の面に前記像担持体の軸方向に平行な第 1  
4 方向に配列され、該像担持体の外周面に当接されて電荷を供給するよう構成さ  
5 れた複数の書込電極と、

6 前記フィルム基板の前記第 1 の面に設けられて電極ドライバから前  
7 記複数の書込電極に信号を供給する配線部材と、

8 前記フィルム基板と一体に形成され、前記第 1 方向に直交する第 2 方  
9 向への該フィルム基板の剛性を補強する補強部材とを具備して成る。

1 15. クレーム14に記載の書込ヘッドであって、  
2 前記補強部材は、少なくとも前記複数の書込電極が配列されている領  
3 域を支持するように前記第1方向に延設される。

1 16. クレーム15に記載の書込ヘッドであって、  
2 前記複数の書込電極は、前記第2方向に並ぶ複数の電極列を形成する  
3 ように配列され、  
4 前記補強部材は、少なくとも前記複数の書込電極が配列されている  
5 領域を支持するように前記第2方向に延設される。

1 17. クレーム14に記載の書込ヘッドであって、  
2 前記補強部材は、前記複数の書込電極の各々が配置されている箇所を  
3 避けて延設される。

1 18. クレーム14に記載の書込ヘッドであって、  
2 前記補強部材は、前記フィルム部材の第2の面に形成される。

1 19. クレーム14に記載の書込ヘッドにより形成された静電潜像より可  
2 視画像を形成する画像形成装置。

1 20. 像担持体上に静電潜像を形成する書込ヘッドの製造方法であって、  
2 可撓性のフィルム部材を用意するステップと、  
3 前記フィルム部材の第1の面に複数の書込電極を形成するステップ  
4 と、  
5 前記複数の書込電極における第1電極群と接続されるように前記

6     フィルム部材の第1の面に第1配線部材を形成するステップと、  
7         前記複数の書込電極における第2電極群と接続されるように前記  
8     フィルム部材の第1の面に第2配線部材を形成するステップと、  
9         前記複数の書込電極を避けるように、前記フィルム部材上に折り曲げ  
10    線を定めるステップと、  
11         前記折り曲げ線に沿って前記フィルム部材を折り曲げ、前記第1配線  
12    部材と第2配線部材が反対の面に配置されるようにフィルム基板を形成する  
13    ステップとを具備して成る。

1     21.    クレーム20に記載の製造方法であって、  
2         前記フィルム部材の折曲げステップにおいて内側面となる該フィル  
3     ム部材の第2の面の少なくとも一部に接着剤を塗布するステップを更に具備  
4     して成る。

## 開示の要約

円筒形の像担持体に静電潜像を形成する書込ヘッドにおいて、複数の書込電極は、可撓性のフィルム基板の第1の面に円筒形の像担持体の軸方向に平行な第1方向に配列される。前記複数の書込電極は、該像担持体の外周面に当接されて電荷を供給するよう構成される。第1配線部材は、前記フィルム基板の前記第1の面に設けられて第1電極ドライバから前記複数の書込電極における第1電極群に信号を供給する。第2配線部材は、前記フィルム基板の第2の面に設けられて第2電極ドライバから前記複数の書込電極における第2電極群に信号を供給する。